

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06216018
PUBLICATION DATE : 05-08-94

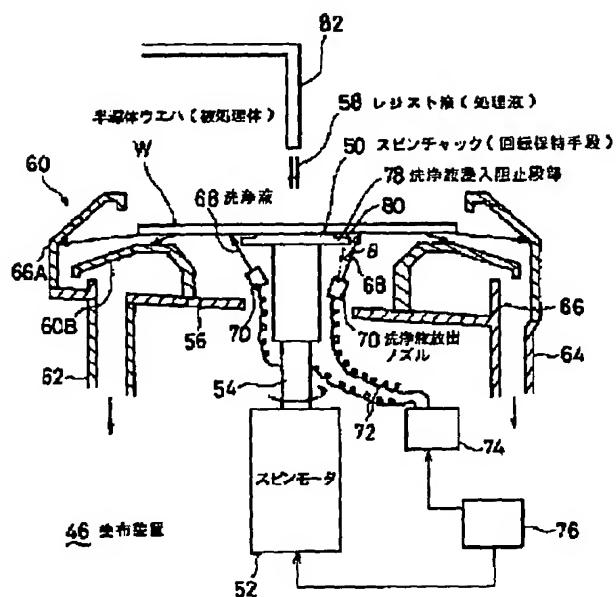
APPLICATION DATE : 18-01-93
APPLICATION NUMBER : 05023269

APPLICANT : TOKYO ELECTRON KYUSHU KK;

INVENTOR : FUJIMOTO AKIHIRO;

INT.CL. : H01L 21/027 B05B 13/02 G03F 7/16
H01L 21/304 H01L 21/68

TITLE : COATING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent the cleaning liquid intruding between a rotary holding means and the material to be treated.

CONSTITUTION: In the coating device with which the material W to be treated, which is held by a rotary holding means 50, is coated with a treatment solution 58 while it is being rotated and the back side cleaning is performed by a cleaning liquid 68, a cleaning liquid intrusion preventing stepped part 78 is formed in the direction along the circumference of the cleaning liquid intrusion preventing part 78. As a result, a cleaning liquid intrusion preventing gap 80 is formed between the preventing stepped part and the back side of the material to be treated when the material to be treated is mounted, and the intrusion of the cleaning water into the gap when the cleaning operation is conducted can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-216018

(43)公開日 平成6年(1994)8月5日

(51)Int.Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 F 1 技術表示箇所
H 0 1 L 21/027
B 0 5 B 13/02
G 0 3 F 7/16 5 0 2
H 0 1 L 21/304 3 4 1 N 8832-4M
7352-4M H 0 1 L 21/ 30 3 6 1 C

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-23269

(22)出願日 平成5年(1993)1月18日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号

(71)出願人 000109554

東京エレクトロン九州株式会社

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地

(72)発明者 村上 政明

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社内

(72)発明者 竹熊 貴志

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社内

(74)代理人 代理人 浅井 章弘 (外1名)

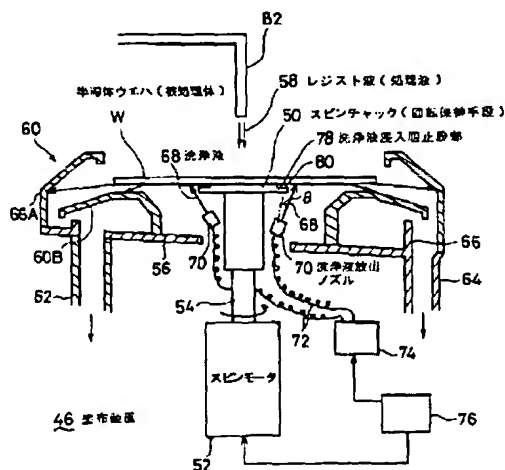
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 塗布装置

(57)【要約】

【目的】 回転保持手段と被処理体との間に洗浄液が浸入することを阻止する。

【構成】 回転保持手段50に保持した被処理体Wを回転させつつこれに処理液58を塗布し、洗浄液68により裏面洗浄を行うようにした塗布装置において、平板状の回転保持手段の上面周縁部に、洗浄液浸入阻止段部78を周方向に沿って形成する。これにより、被処理体を載置した時にこの阻止段部と被処理体の裏面との間で洗浄液浸入阻止間隙80されることになり、洗浄時の洗浄水がこの中に浸入することを阻止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面が平坦に形成された回転保持手段に保持した被処理体を回転させつつこれに処理液を塗布し、前記被処理体の裏面に付着した前記処理液を洗浄液放出ノズルから放出された洗浄液により洗浄するようにした塗布装置において、前記回転保持手段の上面の周縁部に、この上面に前記被処理体が載置保持された時に前記洗浄液が浸入することを阻止するための洗浄液浸入阻止間隙を形成するための洗浄液浸入阻止段部を形成したことを特徴とする塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、塗布装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、半導体ウエハ等の被処理体を回転させて、これにフォトリソ液等の処理液を塗布する塗布装置として、例えば図8に示すようなレジスト塗布装置が知られている。この塗布装置は、被処理体、例えば半導体ウエハWを水平に吸着保持して高速回転する回転保持手段であるスピンチャック2と、ウエハWの表面中心に処理液としてレジスト液を滴下するレジスト液供給ノズル4と、スピンチャック2上のウエハWを包囲して外方へ飛散するレジスト液や洗浄液を捕集するために設けられた外側容器6及び内側容器8を有している。

【0003】そして、処理液の回転塗布時においては、飛散したレジスト液が回転に伴って発生する気流によりウエハ裏面に回り込み、これがウエハ裏面の周縁部に付着してその後の工程におけるパーティクルの発生原因となっていた。そのため、スピンチャック2の下方には、ウエハWの裏面に付着したレジスト液を洗浄するための洗浄液を放出する裏面洗浄ノズル10が設けられており、レジスト液塗布後に例えばシンナーのような揮発性の高い洗浄液（溶剤）を用いて裏面洗浄を行うようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記裏面洗浄を行うに際しては、ウエハ裏面に付着するレジストを完全に除去するために洗浄ノズル10からの洗浄液の放出方向を変え、洗浄液12をチャック2の周縁部よりも僅かに外側のウエハ裏面に向けて放出することも行われ、可能な限りチャックに近いウエハ裏面まで洗浄するようになっている。しかしながら、このようにチャック2に近いウエハ裏面までも洗浄を行うと、飛散した洗浄液12がウエハ裏面とチャック2との間に例えば毛細管現象により矢印14に示すように浸入し、ウエハ裏面の中心及びチャック2の表面を濡らすことになる。

【0005】このようにチャック2の表面が洗浄液により濡れると、特に、これが高速回転することから揮発性の高い洗浄液の気化熱によりチャック自体の温度が低下し、この状態で次の未処理のウエハをチャック2に吸着

保持させた時にウエハ自体の温度プロファイルが悪化し、この結果、ウエハ表面に塗布されるレジスト膜の膜厚の面内均一性が損なわれるという改善点を有していた。例えば、通常のレジスト液を用いてウエハ温度のプロファイルが悪化すると、ウエハ温度の低い部分は高い部分と比較してレジスト膜の厚さが薄くなる等の改善点を有していた。特に、レジスト液として温度に依存してその粘性が敏感に変化する水溶性ポリマやゼラチン等を用いた場合には、上記したレジスト膜の膜厚の面内均一性が一層損なわれていた。

【0006】更には、上述のようにチャック2の表面が洗浄液で濡れると、この部分にパーティクルが付着し易くなり、このパーティクルに起因して歩留まりも低下するという改善点を有していた。本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は回転保持手段と被処理体との間に洗浄液が浸入することを防止することができる塗布装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記問題点を解決するために、上面が平坦に形成された回転保持手段に保持した被処理体を回転させつつこれに処理液を塗布し、前記被処理体の裏面に付着した前記処理液を洗浄液放出ノズルから放出された洗浄液により洗浄するようにした塗布装置において、前記回転保持手段の上面の周縁部に、この上面に前記被処理体が載置保持された時に前記洗浄液が浸入することを阻止するための洗浄液浸入阻止間隙を形成するための洗浄液浸入阻止段部を形成したものである。

【0008】

【作用】 本発明は、以上のように構成したので、回転保持手段の上面に被処理体が吸着保持されると、保持手段の上面の周縁部には洗浄液浸入阻止段部が形成されているのでこれと被処理体の裏面との間に洗浄液浸入阻止間隙が形成される。従って、洗浄液放出ノズルから放出した洗浄液により被処理体の裏面に付着した処理液を洗浄する場合に、洗浄液が上記阻止間隙の入口近傍に溜ってこれが栓の作用を発揮し、それ以上内側に洗浄液が浸入することを防止することが可能となる。

【0009】

【実施例】 以下に、本発明に係る塗布装置の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。図1は本発明に係る塗布装置の一実施例を示す断面図、図2は本発明の塗布装置を搭載した処理機構を示す平面図、図3は本発明の塗布装置の回転保持手段を示す断面図、図4は本発明の塗布装置の回転保持手段を示す部分拡大図である。本実施例においては塗布装置を、被処理体にレジストを塗布するレジスト塗布装置に適用した場合について説明する。尚、従来装置と同一部分については同一符号を付す。

3

【0010】図2に示すようにレジスト塗布装置等の各種の処理装置が組み込まれる処理機構18について説明すると、この処理機構18は、被処理体、例えば半導体ウエハW（以下、単にウエハと称す）に種々の処理を施す処理装置が配設された処理装置ユニット20と、この処理装置ユニット20にウエハWを自動的に搬入・搬出するための搬入・搬出機構22とから主に構成されている。上記搬入・搬出機構22は、処理前のウエハWを収納するウエハキャリア24と、処理後のウエハWを収納するウエハキャリア26と、ウエハWを吸着保持するアーム28と、このアーム28をX（左右）、Y（前後）、Z（垂直）及び θ （回転）方向に移動させる移動機構30と、ウエハWがアライメントされかつ処理装置ユニット20との間でウエハWの受け渡しが行なわれるアライメントステージ32とを備えている。

【0011】上記処理装置ユニット20には、アライメントステージ32よりX方向に形成された搬送路34に沿って移動自在に搬送機構36が設けられている。搬送機構36にはX、Y、Z及び θ 方向に移動自在にメインアーム38が設けられている。搬送路34の一方の側には、ウエハWとレジスト液膜との密着性を向上させるためのアドヒージョン処理を行うアドヒージョン処理装置40と、ウエハWに塗布されたレジスト中に残存する溶剤を加熱蒸発させるためのプリベーク装置42と、加熱処理されたウエハWを冷却する冷却装置44とが配設されている。また、搬送路34の他方の側には、ウエハWの表面にレジスト液を塗布する本発明に係る塗布装置46と、露光工程時の光乱反射を防止するために、ウエハWのレジスト上にCEL膜などを塗布形成する表面被覆層塗布装置48とが配設されている。

【0012】本発明に係る上記塗布装置46は、被処理体としてのウエハWを上部表面に保持、例えば真空吸着して保持して回転する回転保持手段であるスピンドル50と、このスピンドル50を回転駆動するスピンドルモータ52を有している。このスピンドル50は平板状に形成されて上面が平坦になされ、この中心部には真空ポンプ等に接続された図示しない保持用真空孔が複数設けられている。

【0013】このスピンドル50の下方にはスピンドル50の回転軸54を挿通させて底板56が設けられ、この底板56の上部には、上記ウエハWの上部に供給された処理液、例えばレジスト液58の飛散を防止するための容器60が形成されている。具体的には、この容器60は、上記スピンドル50の外周を被ってその上端部がスピンドルの水平レベルよりも僅かに高くなされた、円環状の外側容器60Aと、スピンドルの下部よりその外周方向へ延在された円環状の内側容器60Bとにより主に構成されている。両外側容器60A及び内側容器60Bは、スピンドルの半径方向外方に向けて徐々に下降傾斜して形成されており、これ

4

らの壁面に付着したレジスト液を底板56に向けて導くように構成されている。

【0014】また、上記底板56は一方に向けて緩やかに傾斜して形成されており、その最上位には容器60内の排気を行うための排気管62が接続されると共に最下位には容器内を流下したレジスト液や後述する洗浄液等を排出する排液管64が接続されている。更に、上記内側容器60Bの周縁部よりも僅かに半径方向内方の底板56には、内側へ排液等が浸入することを防止するための隔壁66が環状に起立させて設けられている。

【0015】そして、上記スピンドル50の下方には、ウエハの裏面に向けてシンナーのような洗浄液68を放出するための複数、例えば2つの洗浄液放出ノズル70が設けられている。具体的には、これら放出ノズル70はスピンドルの回転中心を中心として点対称に配置されており、例えば8インチウエハのように半径の大きなウエハに対しても有効に裏面洗浄を行い得るように構成されている。上記各放出ノズル70の垂直方向に対する傾斜角度 θ は例えば45°程度に設定してもよいし、或いは例えば25°～65°の範囲内でスピンドル50との回転数の関係で設定可能としてもよい。

【0016】そして、上記各放出ノズル70は、それぞれ配管72等を介して洗浄液タンクや供給ポンプ等を有する洗浄液供給部74へ接続されている。また、この洗浄液供給部74は、予め洗浄工程等がプログラムされた例えばマイクロプロセッサ等よりなる制御手段76からの制御信号によって制御され、また、この制御手段76は上記スピンドルモータ52の回転数も制御している。ここで、ウエハ裏面にこれに付着したレジスト液を除去するために例えばシンナー等よりなる洗浄液68を放出すると、この洗浄液68は、スピンドル50の上側表面とウエハWの下面との間に浸入してこの表面を濡らすことになる。そこで、これを防止するために上面が平坦になされたスピンドル50の上面の周縁部には、段部状に切り欠かれた洗浄液浸入阻止段部78がスピンドル50の周方向に沿って円環状、ドーナツ状に形成されている。

【0017】この場合、阻止段部78の幅L1及び高さH1は、ウエハWの大きさにもよるが、例えば6インチウエハの場合にはそれぞれ例えば5mm程度及び0.2～0.5mm程度に設定する。この場合、チャックの直径R1が例えば80mmであるのに対して、段部間の直径R2は70mmに設定されているが、これらの数値に限定されるものではない。そして、このように形成された阻止段部78を有するスピンドル50にウエハWを吸着保持させると、この阻止段部78とウエハ裏面の周縁部との間に、洗浄時に洗浄液68がウエハ裏面とチャック上面との間に浸入してくることを阻止するための洗浄液浸入阻止間隙80を形成し得るように構成されている。また、スピンドル50の上方には、ウエハW

上の中心に処理液、例えばレジスト液58を供給するためのレジスト液供給ノズル82が設けられている。

【0018】次に、以上のように構成された本実施例の動作について説明する。まず、処理前のウエハWは、搬入・搬出機構22のアーム28によってウエハキャリア24から搬出されてアライメントステージ32上に載置される。次いで、アライメントステージ32上のウエハWは、搬送機構36のメインアーム38に保持されて、各処理装置40〜48へと順次搬送されて処理される。そして、処理後のウエハWはメインアーム38によってアライメントステージ32に戻され、更にアーム28により搬送されてウエハキャリア26に収納されることになる。

【0019】上記各処理装置の内の本発明に係るレジスト塗布装置16においては以下のようにレジスト膜形成操作が行われる。まず、スピンチャック50上にウエハWを載置し、これを真空吸引によって吸引保持する。そして、ウエハWを保持した状態でスピンモータ52を駆動することによりスピンチャック50及びこれに吸着されるウエハWを例えば2000rpmの回転数で高速回転し、これと同時にレジスト液供給ノズル82から所定量のレジスト液58をウエハW上に滴下供給する。この時、排気管62を介して容器60内の雰囲気は所定の吸引力で排気されている。

【0020】供給されたレジスト液は回転するウエハWにより遠心力が与えられてウエハ中心よりその半径方向へ均一に広がりつつウエハ表面に均一に塗布され、余剰分は高速回転による振り切りによりウエハ周辺部より外方へ飛散して外側容器60Aの内壁面や内側容器60Bの外壁面に付着し、またミスト状のレジスト液がウエハWのサイド面や裏面に付着する。そして、付着したまま放置しておくパーティクルの発生原因となる。このようにして所定時間の塗布工程が終了したならば、制御手段76により洗浄液供給部74を駆動して両洗浄液放出ノズル70からシンナーのごとき洗浄液68を放出してウエハWの裏面洗浄及びサイドリンス（ウエハW周辺部のレジストの溶解除去）を行ってここに付着した塗布液を除去する。

【0021】この裏面洗浄を行う時には、洗浄液68を放出しつつ制御手段76によりスピンモータ58を制御してウエハ2の回転数を例えば500〜2000rpmの範囲で増減させて変化させ、ウエハ2の裏面に衝突して飛散する洗浄液に与える遠心力を漸増或いは漸減することにより飛散した洗浄液は外側容器60Aの内壁面及び内側容器の外壁面に届き、これら表面を洗浄することになる。

【0022】このウエハの裏面洗浄に際しては、例えば放出ノズル70の傾斜角度 θ を変化させることによりチャック50の周縁部に当たらない範囲でこれに可能な限り近いウエハ裏面まで洗浄することになるが、それでも

飛散した洗浄液68がウエハの回転中心の方向に向かい、このウエハ裏面とチャック上面との間に浸入しようとする傾向となる。しかしながら、図6にも示すように本実施例にあっては、スピンチャック50の上面周縁部に阻止段部78を設けてあることからチャック上面にウエハWが吸着保持されるとこの阻止段部78とウエハ裏面との間で洗浄液阻止間隙80が形成されることになる。従って、ウエハ回転中心の方向に飛散してきた洗浄液は、阻止間隙80の開口部80Aにて表面張力、粘着力等の作用によりトラップされてここに液溜り84を形成することになり、それ以上、阻止間隙80内に洗浄液が浸入することを防止することができる。すなわち、阻止間隙80の開口端に液溜り84が形成されると間隙内部に空気が封じ込められてしまい、この閉じ込められた空気圧によりそれ以上の洗浄液の浸入が阻止されることになる。

【0023】このように、洗浄液の浸入が阻止されるので、チャック表面やウエハ裏面がパーティクルを含む洗浄液により濡れることがない。従って、従来装置にあってはチャック表面が揮発性の洗浄液に濡れていたことからチャック自体の温度が洗浄液の気化熱により部分的に低下していたが、本実施例にあっては上述のようにチャック表面が洗浄液に濡れることはないで、温度が低下せずこのチャック表面の温度プロファイルは適正に維持される。従って、次の未処理のウエハを、このチャックに載置保持した場合であっても、そのウエハの温度プロファイルは適正に維持され、従って、温度に敏感なレジスト液であってもこれを均等にウエハ表面に塗布してレジスト膜の面内均一性を大幅に向上させることができる。また、上述のようにパーティクルを含む洗浄液によりチャック表面やウエハ裏面が濡れることはないで、残存パーティクルを減少させることができ、これに起因する歩留まりの低下を阻止することができる。

【0024】尚、上記実施例にあってはチャック50の直径R1を80mmに設定したが、これに限定されず、例えば図7に示すようにチャック50の直径R1を、ハンドリングアーム（図示せず）によるウエハ裏面の把持を阻止しない範囲で可能な限り大きくし、例えば110mm程度に設定して阻止段部78の幅L1を20mm程度まで長く設定するようにしてもよい。このように阻止段部78の幅を長く設定することにより、先の実施例にて示したと同様な作用効果を発揮することは勿論のこと、阻止段部78の幅が長くなった分だけウエハWの裏面をカバーすることができ、従って、この部分に対応するウエハWの周縁部において温度変化が生ずることを阻止でき、レジスト膜の膜厚の面内均一性を一層向上させることができる。

【0025】尚、本発明においては被処理体として半導体ウエハを用いた場合について説明したが、これに限定されず、例えばプリント基板、LCD基板、CD等にも

適用することができ、また、本発明はレジスト塗布装置のみならず、現像液塗布装置、エッチング液塗布装置、磁性液塗布装置、洗浄装置等にも適用することができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の塗布装置によれば次のような優れた作用効果を発揮することができる。洗浄液浸入阻止段部を形成して洗浄液が被処理体と回転保持手段との間に浸入することを阻止するようにしたので、保持手段が洗浄液の気化熱により冷却されることがなく、これに載置される被処理体の温度プロファイルに悪影響を与えることがない。従って、塗布される処理液の膜厚の面内均一性を大幅に向上させることができる。また、パーティクルを含む洗浄液で保持手段の表面が塗れることはなく、従って残存するパーティクルに起因する歩留まりの低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る塗布装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明の塗布装置を搭載した処理機構を示す平面図である。

【図3】本発明の塗布装置の回転保持手段を示す断面図

である。

【図4】本発明の塗布装置の回転保持手段を示す平面図である。

【図5】図3に示す回転保持手段を示す拡大図である。

【図6】本発明の塗布装置の動作を説明するための動作説明図である。

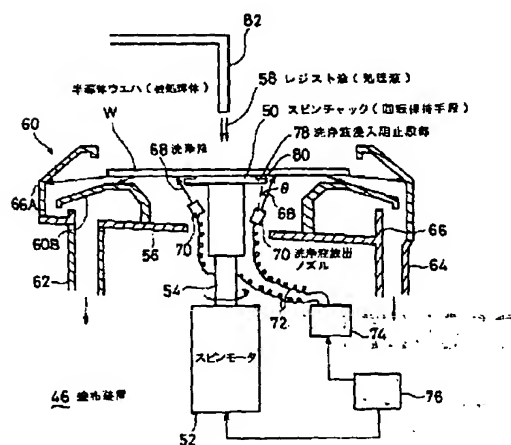
【図7】本発明の塗布装置の変形例の要部を示す拡大図である。

【図8】従来の塗布装置を示す断面図である。

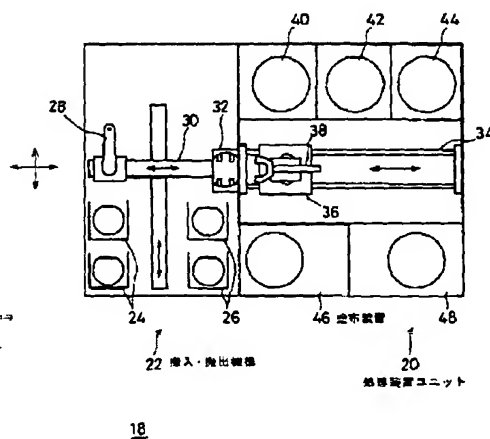
【符号の説明】

- | | |
|-----|-----------------|
| 46 | 塗布装置 |
| 50 | スピンチャック（回転保持手段） |
| 58 | レジスト液（処理液） |
| 60A | 外側容器 |
| 60B | 内側容器 |
| 68 | 洗浄液 |
| 70 | 洗浄液放出ノズル |
| 78 | 洗浄液浸入阻止段部 |
| 80 | 洗浄液浸入阻止間隙 |
| 82 | レジスト液供給ノズル |
| 84 | 液溜り |
| W | 半導体ウエハ（被処理体） |

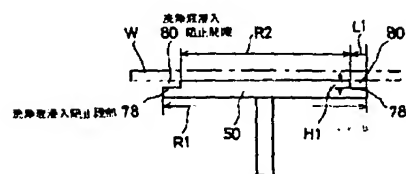
【図1】



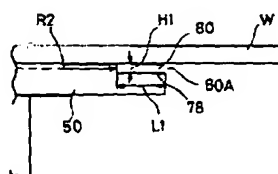
【図2】



【図3】



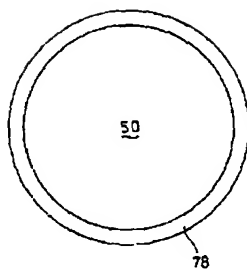
【図5】



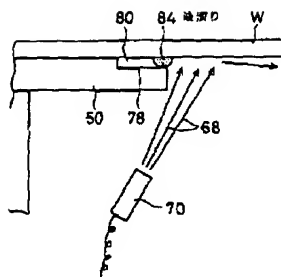
(6)

特開平6-216018

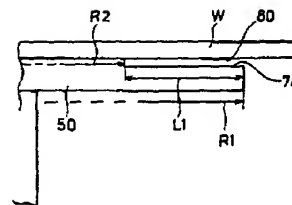
【図4】



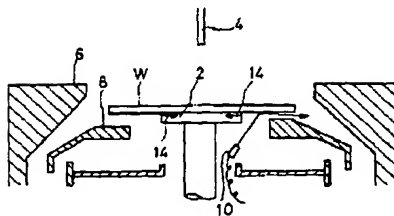
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ³

H 0 1 L 21/68

識別記号 庁内整理番号

P 8418-4M

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 藤本 昭浩

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
エレクトロン九州株式会社内

DOCKET NO: P2001,0110
SERIAL NO: _____
APPLICANT: M. Hiatt et al.
LERNER AND GREENBERG P.A.
P.O. BOX 2480
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
TEL. (954) 925-1100